

PAT-NO: JP02004157056A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004157056 A

TITLE: ROTARY ELECTRIC MACHINE

PUBN-DATE: June 3, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKAZAKI, MASABUMI	N/A
AKUTSU, SATORU	N/A
KODAMA, SEIKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP2002324558

APPL-DATE: November 8, 2002

INT-CL (IPC): G01D005/245, H02K011/00 , H02K024/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DC brushless motor in which the labor for assembly is reduced and the number of components is decreased for a lower cost.

SOLUTION: A DC brushless motor 1 comprises a cylindrical stator 3, a rotor 7 comprising a shaft 23 which rotates around a front bearing 5 and a rear

bearing

6 provided to the central shaft of the cylindrical stator 3, a resolver rotor part 22a that is provided on the rotor 7 side and rotates together with the rotor 7, and a resolver stator part 30 that surrounds the outer peripheral surface of the resolver rotor part 22a and is secured to the stator 3 side, a variable reluctance type resolver that detects the rotational position of the rotor 7, and a boss 22 which is provided to the shaft 23 and transmits the rotational drive force of the shaft 23 to an external mechanism. The resolver rotor part 22a is integrally molded with the boss 22 of a magnetic body.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-157056

(P2004-157056A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004. 6. 3)

(51) Int. Cl. 7

F 1

テーマコード (参考)

G 0 1 D 5/245

G 0 1 D 5/245 I O 1 U

2 F 0 7 7

H 0 2 K 11/00

H 0 2 K 24/00

5 H 6 1 1

H 0 2 K 24/00

H 0 2 K 11/00

C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-324558 (P2002-324558)

(22) 出願日 平成14年11月8日 (2002. 11. 8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

(74) 代理人 100088199

弁理士 竹中 孝生

(74) 代理人 100094916

弁理士 村上 啓吾

(72) 発明者 岡崎 正文

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

最終頁に続く

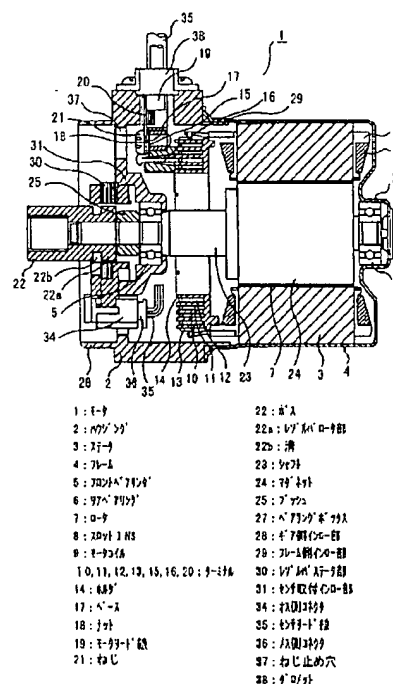
(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】組立の手間を低減し、部品点数を減らしてコストを低減することができるDCブラシレスモータを提供する。

【解決手段】円筒状のステータ3と、円筒状のステータ3の中心軸に設けたフロントベアリング5及びリアベアリング6を回転中心として回転するシャフト23を有するロータ7と、ロータ7側に設けられ、7ロータとともに回転するレゾルバロータ部22a及びレゾルバロータ部22aの外周面を取り囲むように配置され、ステータ3側に固定されたレゾルバステータ部30からなり、ロータ7の回転位置を検出するバリアブルリラクタンス型レゾルバと、シャフト23に設けられ、シャフト23の回転駆動力を外部機構に伝達するためのボス22とを備えたDCブラシレスモータにおいて、ボス22に磁性体を用い、レゾルバロータ部22aは、磁性体からなるボス22を成形して、ボス22と一体に形成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状のステータと、該円筒状のステータの中心軸を回転中心として回転する出力軸を有するロータと、該ロータ側に設けられ、該ロータとともに回転するレゾルバロータ部及び該レゾルバロータ部の外周面を取り囲むように配置され、上記ステータ側に固定されたレゾルバステータ部からなり、上記ロータの回転位置を検出するバリアブルリラクタンス型レゾルバと、上記出力軸に設けられ、この出力軸の回転駆動力を外部機構に伝達するためのボスとを備え、上記ボスに磁性体を用い、上記レゾルバロータ部は、上記磁性体からなるボスを成形して、該ボスと一体に形成したことを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

上記ボスの外周に、上記レゾルバロータ部を仕切る溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機。

【請求項 3】

円筒状のステータと、該円筒状のステータの中心軸を回転中心として回転する出力軸を有するロータと、該ロータ側に設けられ、該ロータとともに回転するレゾルバロータ部及び該レゾルバロータ部の外周面を取り囲むように配置され、上記ステータ側に固定されたレゾルバステータ部からなり、上記ロータの回転位置を検出するバリアブルリラクタンス型レゾルバとを備え、上記出力軸に磁性体を用い、上記レゾルバロータ部は、上記磁性体からなる出力軸を成形して、該出力軸と一体に形成したことを特徴とする回転電機。

【請求項 4】

上記出力軸の外周に、上記レゾルバロータ部を仕切る溝が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ロータの回転位置を検出する V R (バリアブルリラクタンス) 型レゾルバを備えた回転電機に関し、詳細には V R 型レゾルバを構成するレゾルバロータ部の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ロータの回転位置を検出する V R 型レゾルバを備えた回転電機において、V R 型レゾルバは、出力軸（ロータシャフト）に圧入または接着によって固定され、ロータとともに回転する磁性体からなるレゾルバロータ部と、レゾルバロータ部の外周を取り囲むように配置され、ステータ側に固定された磁性体からなるレゾルバステータ部とを備え、レゾルバステータ部のティースには、測定用励磁コイルと、2 個の出力検出用のコイルが巻回されている。

【0003】

レゾルバロータ部の外周は円形ではなく、レゾルバステータ部とのギャップの間隔が変化するような特殊な形状に形成されている。

【0004】

測定用励磁コイルに測定のためのリファレンス信号が入力された状態で、レゾルバロータ部が回転すると、レゾルバロータ部とレゾルバステータ部とのギャップの間隔が変化するによって、2 個の出力検出用のコイルはそれぞれ、レゾルバロータ部の位置に対応した交流信号を発生する。このそれぞれの交流信号に基づいて、出力軸の回転位置が算出される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 2 0 0 1 - 7 8 3 9 3 号（第 2 頁、図 2）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、従来のV R型レゾルバを備えた回転電機においては、V R型レゾルバのレゾルバロータ部を出力軸に圧入または接着によって固定する構成となっているため、組立に多くの手間を要し、モータの製造コストが高くなるという問題があった。

【0007】

また、部品点数が多くなり、モータのコストが高くなるという問題もあった。

【0008】

本発明は、上記のような問題を解決するものであり、組立の手間を低減し、部品点数を減らしてコストを低減することができる回転電機を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る回転電機は、円筒状のステータと、該円筒状のステータの中心軸を回転中心として回転する出力軸を有するロータと、該ロータ側に設けられ、該ロータとともに回転するレゾルバロータ部及び該レゾルバロータ部の外周面を取り囲むように配置され、上記ステータ側に固定されたレゾルバステータ部からなり、上記ロータの回転位置を検出するバリアブルリラクタンス型レゾルバと、上記出力軸に設けられ、この出力軸の回転駆動力を外部機構に伝達するためのボスとを備え、上記ボスに磁性体を用い、上記レゾルバロータ部は、上記磁性体からなるボスを成形して、該ボスと一体に形成したものである。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る回転電機の実施の形態を、D C ブラシレスモータを例に、図に基づいて説明するが、本発明はD C ブラシレスモータに限られるものではなく、直流型、交流型のステップモータ等、種々の回転電機に用いることができるものである。

【0011】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1を示す横断面図、図2は、モータのボスの外形を示す側面図(a)及び正面図(b)、図3は、センサリード線の接続状態を示す横断面図、図4は、モータの外形を示す正面図、図5は、モータの外形を示す側面図、図6は、V R型レゾルバのステータ部の内部構造を示す正面図(a)及び側面図(b)、図7は、V R型レゾルバのステータ部の外形を示す正面図(a)及び側面図(b)である。

【0012】

図1に示したように、モータ1は、アルミニウム等の材料からなるハウジング2に、円筒状のステータ3が収納されたフレーム4を嵌合させることによって構成されており、ハウジング2及びフレーム4の後端それぞれの、円筒状ステータ3の中心軸にフロントベアリング5及びリアベアリング6を設け、フロントベアリング5及びリアベアリング6によってロータ7のシャフト(出力軸)23を保持し、ロータ7が回転できるようにしている。

【0013】

ステータ3は、珪素鋼板を積層して形成されており、樹脂性のスロットINS(絶縁物)8を介してモータコイル9が巻回されている。

【0014】

コイル9はU相、V相、W相の3相からなり、それぞれターミナルA10、ターミナルB11、ターミナルC12にヒュージングによって接続されている。

【0015】

3相のコイルはスター結線されており、それぞれのコモン側はターミナルD13にヒュージングによって接続されている。

【0016】

ターミナルA10、ターミナルB11、ターミナルC12及びターミナルD13は円環状であり、各ターミナルは、円環状の溝が形成された樹脂性のホルダ14に収納されている。

【0017】

ターミナルA10、ターミナルB11、ターミナルC12には、ターミナルE15との接

続用にターミナル F 1 6 が設けられ、ターミナル E 1 5 とターミナル F 1 6 とは T I G 溶接によって接続されている。

【0018】

それぞれのターミナルは、ホルダ 1 4 に形成された壁によって絶縁が保たれている。

【0019】

ホルダ 1 4 上部に設けられている樹脂性のベース 1 7 には、U 相、V 相、W 相に対応する 3 個のナット 1 8 と 3 個のターミナル E 1 5 がインサートモールドされている。

【0020】

インサートモールドされたナット 1 8 を使用して、ターミナル E 1 5 と U 相、V 相及び W 相のモタリード線 1 9 の先端に取り付けられたターミナル G 2 0 をねじ 2 1 でねじ止めて 10 して接続し、モータコイル 9 と外部の制御回路との電氣的接続が行われる。

【0021】

ロータ 7 は鉄等の磁性体からなるシャフト 2 3 に磁界を発生するマグネット 2 4 が接着等によって取り付けられ、マグネット 2 4 の外側表面には図示していない保護チューブが加ふせられている。

【0022】

シャフト 2 3 のハウジング 2 側端部には鉄等の磁性体からなるボス 2 2 が圧入されており、ボス 2 2 はモータ 1 の駆動力を外部機構に伝達するカップリングとして機能する。

【0023】

図 2 (b) に示したように、レゾルバロータ部 2 2 a はボス 2 2 を切削する等の成形によってボス 2 2 と一体に形成されている。ボス 2 2 は、レゾルバステータ 3 0 と対向する部分の外形が、レゾルバロータ部 2 2 a として機能するように、すなわち、回転によってレゾルバステータ 3 0 との間のリラクタンスが所定の変化をするように特殊形状になっている。また、図 2 (a) に示したように、ボス 2 2 の外周に、レゾルバロータ部 2 2 a を仕切るように、軸方向 3 ~ 4 mm の幅で、深さ 2 ~ 3 mm の溝 2 2 b を形成し、レゾルバとボス 2 2 とが磁氣的に干渉しないようにしている。 20

【0024】

図 1 に示したように、ハウジング 2 側のフロントベアリング 5 は、ハウジング 2 に外輪部がコーキングによって固定されている。ステータ 3 は、鉄板を絞り加工して製作されたカップ状のフレーム 4 に圧入されており、フレーム 4 の後端部には、フレーム 4 側のリアベアリング 6 を収納、保持するベアリングボックス 2 7 が形成されている。 30

【0025】

ハウジング 2 の端部には、フレーム 4 と嵌合するフレーム側インロー部 2 9 と、モータ 1 の駆動力を伝達する側に嵌合し、固定するためのギア側インロー部 2 8 が形成されている。

【0026】

ハウジング 2 のギア側インロー部 2 8 側には、ロータの回転位置検出センサであるレゾルバステータ部 3 0 を取り付けるためのセンサ取付インロー部 3 1 が形成され、レゾルバステータ部 3 0 が、センサ取付インロー部 3 1 にねじによって取り付けられている。

【0027】

図 6 及び図 7 に示したように、レゾルバステータ部 3 0 は、珪素鋼板等からなる中抜きで外形が円形の板を積層して製作された積層体 3 2 を備えており、内周面には巻線を施すための 8 個のティース 3 2 a が設けられ、ティース 3 2 a に絶縁材 3 3 を介して 1 組の励磁巻線と 2 組の出力巻線が巻回されている。 40

【0028】

レゾルバステータ部 3 0 には、信号接続用のオス側コネクタ部 3 4 が設けられている。オス側コネクタ部 3 4 には、外部の制御回路とレゾルバとを電氣的に接続するためのセンサリード線 3 5 が取り付けられたメス側コネクタ 3 6 が接続されている（図 6、7 及び 1 参照）。

【0029】

図 1 に示したように、ハウジング 2 には、ベース 17 にターミナル G 20 をねじ止めするねじ 21 を回すためのねじ止め穴 37 が設けられており、ハウジング 2 とフレーム 4 が組み付けられた後に、ターミナル G 20 の接続が行えるように構成されている。

【0030】

図 3 及び図 4 に示したように、U 相、V 相、W 相のモータリード線 19 及びセンサリード線 35 は、ハウジング 2 に取り付けられたグロメット 38 を通して、モータ 1 の外部に導出され、図 5 に示したように、それぞれの先端部は、外部の制御回路と接続される U V W コネクタ 39、センサコネクタ 40 が取り付けられている。

【0031】

次に、V R 型レゾルバの動作について説明する。

10

レゾルバがモータ 1 に組み込まれた状態で、外部の励磁回路によりレゾルバステータ部 30 の励磁巻線の端子間に 10 kHz、5 V p p 程度の正弦波が印加される。ここで、モータ 1 のシャフト 23 に圧入されたボス 22 のレゾルバロータ部 26 が回転すると、レゾルバロータ部 22 a とレゾルバステータ部 30 との間のリラクタンスが変化し、レゾルバステータ部 30 の 2 組の出力巻線からの出力電圧の振幅変化及び励磁信号に対する位相変化が生じる。2 組の出力巻線からの出力電圧の振幅変化は位相が 90 度ずれている。この出力電圧信号を検出回路によって検出し、信号処理することによってロータ 7 の回転角度を求めることができる。この検出した回転角度に応じて、外部の駆動回路より U 相、V 相、W 相のモータコイル 19 に所定のパターンの電流を通电して、モータ 1 を駆動する。

【0032】

20

本実施の形態によれば、レゾルバロータ部 22 a は、モータ 1 の外部機構にモータ 1 の駆動力を伝達するためのカップリング機能を有する磁性体からなるボス 22 を成形して、ボス 22 と一体に形成するので、モータ 1 の部品点数が減り、組立工程も簡略化できるので、モータ 1 のコストを低減することができる。

【0033】

また、ボス 22 のステータ対向部近傍には、レゾルバロータ部 22 a を仕切るように、溝 22 b が設けられているので、ボス 22 とレゾルバとが磁氣的に干渉しないようにすることができる。

【0034】

実施の形態 2

30

図 8 は、本発明の実施の形態 2 を示す横断面図、図 9 は、センサリード線の接続状態を示す横断面図、図 10 は、モータの外形を示す正面図であり、図 1 ないし図 7 と同一符号は同一部分または相当部分を示す。

【0035】

本実施の形態は、レゾルバロータ部をボスに設けるのではなく、図 8 に示したように、レゾルバロータ部 23 a を、磁性体からなるシャフト 23 を切削する等の成形によってシャフト 23 と一体に形成し、レゾルバステータ部 30 と対向する位置に配置するものである。

【0036】

また、シャフト 23 の外周に、レゾルバロータ部 23 a を仕切るように、軸方向 3 ~ 4 mm の幅で、深さ 2 ~ 3 mm の溝 23 b を形成するものである。

【0037】

本実施の形態によれば、シャフト 23 を切削する等の成形によってシャフト 23 と一体にレゾルバロータ部 23 a を形成するので、モータ 1 の部品点数が減り、組立工程も簡略化でき、モータ 1 のコストを低減することができる。

【0038】

また、シャフト 23 の外周に、レゾルバロータ部 23 a を仕切るように、溝 23 b を形成することにより、レゾルバとシャフト 23 との磁氣的干渉を抑制することができる。

【0039】

【発明の効果】

50

本発明に係る回転電機によれば、円筒状のステータと、該円筒状のステータの中心軸を回転中心として回転する出力軸を有するロータと、該ロータ側に設けられ、該ロータとともに回転するレゾルバロータ部及び該レゾルバロータ部の外周面を取り囲むように配置され、上記ステータ側に固定されたレゾルバステータ部からなり、上記ロータの回転位置を検出するバリアブルリラクタンس型レゾルバと、上記出力軸に設けられ、この出力軸の回転駆動力を外部機構に伝達するためのボストを備え、上記ボストに磁性体を用い、上記レゾルバロータ部は、上記磁性体からなるボストを成形して、該ボストと一体に形成したものである。モータのコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 を示す横断面図である。

10

【図 2】 実施の形態 1 におけるモータのボスの外形を示す側面図 (a) 及び正面図 (b) である。

【図 3】 実施の形態 1 におけるセンサリード線の接続状態を示す横断面図である。

【図 4】 実施の形態 1 におけるモータの外形を示す正面図である。

【図 5】 実施の形態 1 におけるモータの外形を示す側面図である。

【図 6】 実施の形態 1 における V R 型レゾルバのステータ部の内部構造を示す正面図 (a) 及び側面図 (b) である。

【図 7】 実施の形態 1 における V R 型レゾルバのステータ部の外形を示す正面図 (a) 及び側面図 (b) である。

【図 8】 本発明の実施の形態 2 を示す横断面図である。

20

【図 9】 実施の形態 2 におけるセンサリード線の接続状態を示す横断面図である。

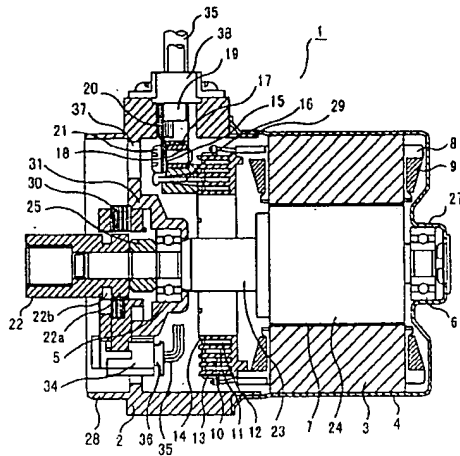
【図 10】 実施の形態 2 におけるモータの外形を示す正面図である。

【符号の説明】

- 1 モータ、2 ハウジング、3 ステータ、4 フレーム、
- 5 フロントベアリング、6 リアベアリング、7 ロータ、
- 8 スロット I N S、9 モータコイル、10 ターミナル A、
- 11 ターミナル B、12 ターミナル C、13 ターミナル D、
- 14 ホルダ、15 ターミナル E、16 ターミナル F、17 ベース、
- 18 ナット、19 モータリード線、20 ターミナル G、21 ねじ、
- 22 ボス、22 a、23 a レゾルバロータ部、22 b、23 b 溝、
- 23 シャフト、24 マグネット、25 プッシュ、
- 27 ベアリングボックス、28 ギア側インロー部、
- 29 フレーム側インロー部、30 レゾルバステータ部、
- 31 センサ取付インロー部、32 積層体、32 a ティース、
- 33 絶縁材、34 オス側コネクタ部、35 センサリード線、
- 36 メス側コネクタ、37 ねじ止め穴、38 グロメット、
- 39 U V W コネクタ、40 センサコネクタ。

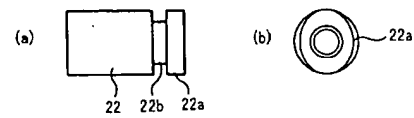
30

【図 1】

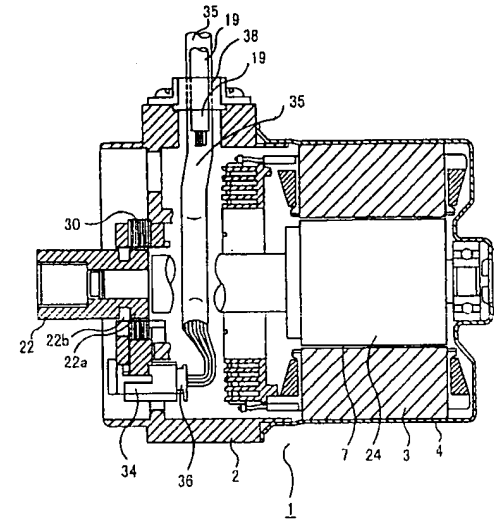


- | | |
|---------------------------------|---------------|
| 1: モータ | 22: 温度センサー |
| 2: ベアリング | 22a: 温度センサー部 |
| 3: シール | 22b: 温度センサー部 |
| 4: ハウス | 23: シール |
| 5: プラント圧センサー | 24: シール |
| 6: リリーフバルブ | 25: プラント圧センサー |
| 7: ピストン | 26: プラント圧センサー |
| 8: バックバルブ | 27: プラント圧センサー |
| 9: モーター | 28: プラント圧センサー |
| 10, 11, 12, 13, 15, 16, 20: シール | 29: プラント圧センサー |
| 14: 温度センサー | 30: プラント圧センサー |
| 17: プラント圧センサー | 31: プラント圧センサー |
| 18: プラント圧センサー | 32: プラント圧センサー |
| 19: プラント圧センサー | 33: プラント圧センサー |
| 21: ねじ | 34: プラント圧センサー |
| | 35: プラント圧センサー |
| | 36: プラント圧センサー |
| | 37: ねじ止め穴 |
| | 38: プラント圧センサー |

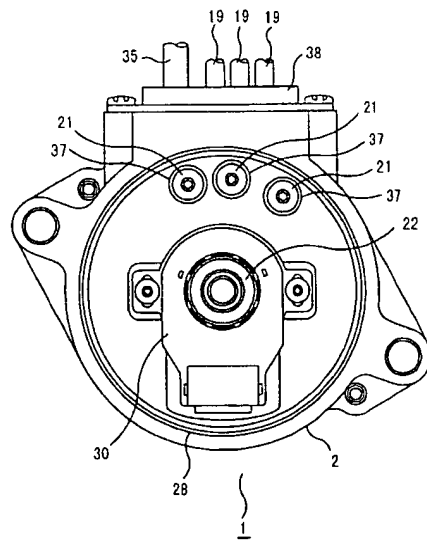
【図 2】



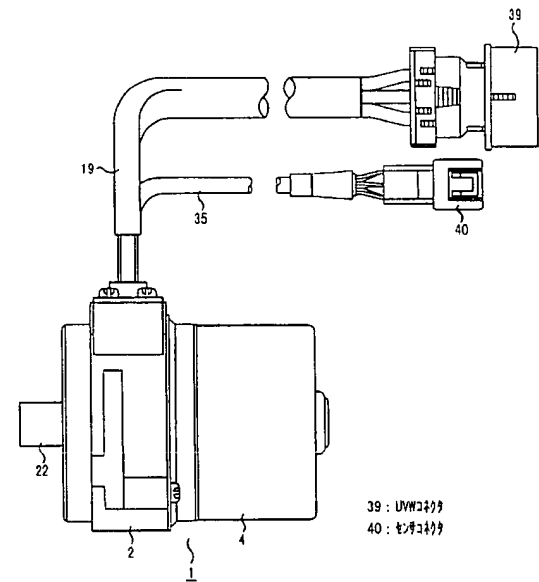
【図 3】



【図 4】

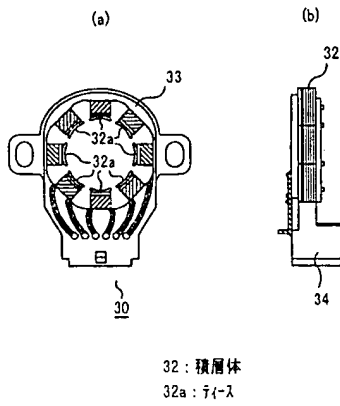


【図 5】

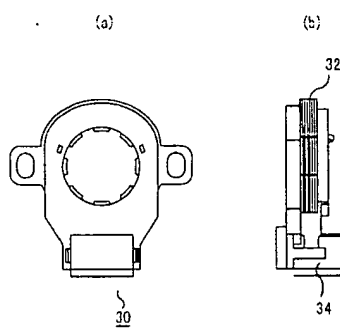


- 39: UVWセンサー
40: 温度センサー

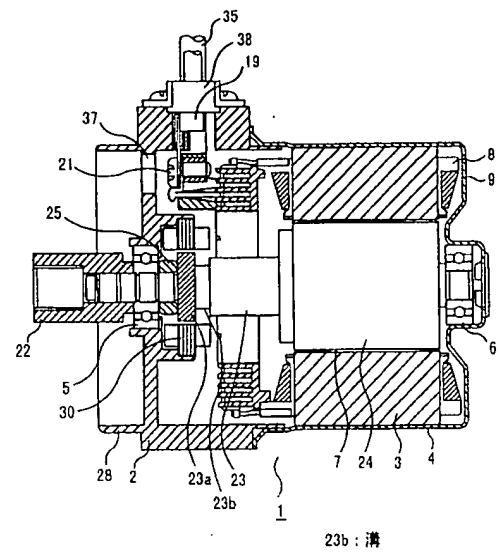
【図 6】



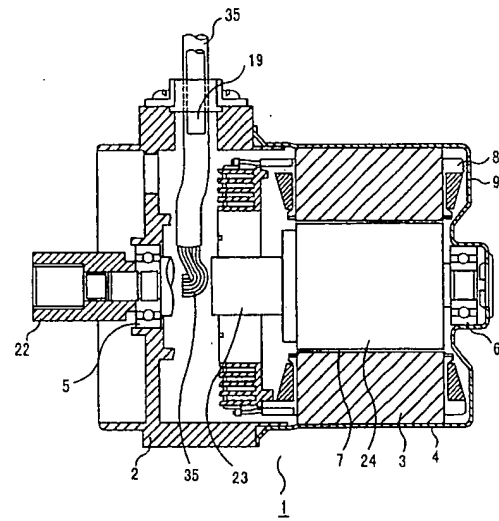
【図 7】



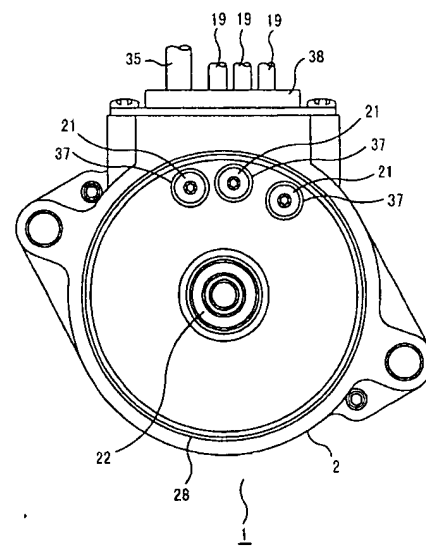
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 阿久津 悟

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 児玉 誠樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2F077 AA43 FF34 PP26 VV02

5HG11 AA01 BB01 BB02 PP01 PP05 QQ03 RR01 UA02 UA08